

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關  
國際事務局



(43) 国際公開日  
2005年9月9日(09.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/083263 A1

(51) 國際特許分類<sup>7</sup>:

F02M 61/16

LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 16 番  
5 号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/003661

(22) 国際出願日:

日本語

### (26) 國際公門の言語.

日本語

(2) 厚生省式年

優先権データ: 特願2004-055205 2004年3月27日(27-03-2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)

発明者: および

発明者/出願人(米国についてのみ): 褐田 宣克(HAKAMATA, Norikatsu) [JP/JP]; 〒2291193 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社 汎用機・特車事業本部内 Kanagawa (JP).

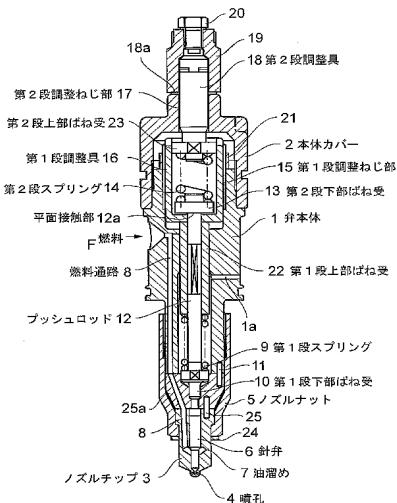
(74) 代理人: 高橋 昌久 (TAKAHASHI, Masahisa); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号 アンバサダーハウス六本木1003号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[有葉綱]

**(54) Title:** INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING FUEL INJECTION VALVE WITH MECHANISM FOR REGULATING NEEDLE VALVE SPRING FORCE, AND METHOD OF REGULATING FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関及び燃料噴射弁の調整方法



- 17... SECOND STAGE REGULATION SCREW SECTION
- 23... SECOND STAGE UPPER SPRING RECEPTION
- 16... FIRST STAGE REGULATOR
- 14... SECOND STAGE SPRING
- 12a... FLAT CONTACT SECTION
- F... FUEL
- 8... FUEL PATH
- 12... PUSH ROD
- 3... NOZZLE TIP
- 4... INJECTION HOLE
- 7... OIL STORAGE
- 6... NEEDLE VALVE
- 5... NOZZLE NUT
- 10... FIRST STAGE LOWER SPRING RECEPTION
- 9... FIRST STAGE SPRING
- 22... FIRST STAGE UPPER SPRING RECEPTION
- 1... VALVE BODY
- 13... SECOND STAGE LOWER SPRING RECEPTION
- 15... FIRST STAGE REGULATION SCREW SECTION
- 2... BODY COVER
- 18... SECOND STAGE REGULATOR

**(57) Abstract:** An internal combustion engine having a fuel injection valve, where, in the fuel injection valve, needle valves are pushed up and opened against force of needle valve springs by pressure of a fuel sent under pressure from a fuel injection pump, thereby injecting the fuel from an injection hole formed in a nozzle tip head section. The fuel injection valve has two of the needle valve springs, and a screw-type regulator for regulating a spring force is attached to each of the needle valve springs, and spring force of the two needle valve springs are independently regulatable by the corresponding two regulators. In assembly and regulation of the fuel injection valve, a valve opening pressure can be easily and highly accurately regulated in two stages without removing the fuel injection valve from a cylinder head and with the valve assembled in the cylinder head.

(57) 要約: 燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する燃料噴射弁を備えた内燃機関において、前記燃料噴射弁は、前記針弁スプリングを2個備えるとともに、前記2個の針弁スプリングのそれぞれにばね力を調整するためのねじ式の調整具を付設して、前記2個の調整具で対応する前記2個の針弁スプリングのばね力を独立して調整可能に構成することにより、燃料噴射弁の組立、調整時には燃料噴射弁をシリンダヘッドから抜き出すことなく該シリンダヘッドに組み付ける状態で、開弁圧を2段階で容易にかつ高精度で調整可能に出来る。



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関及び燃料噴射弁の調整方法

#### 技術分野

本発明は、ディーゼル機関、ガス機関等の燃料噴射弁を備えた内燃機関に適用され、燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射するように構成されるとともに、前記針弁のばね力を調整する針弁ばね力調整機構付きの燃料噴射弁を備えた内燃機関、及び前記燃料噴射弁の調整方法に関する。

#### 背景技術

ディーゼル機関においては、燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射するように構成された燃料噴射弁の開弁圧を低圧、高圧の2段に設定し、低圧、高圧の2段噴射を行うことにより、燃焼改善、及び排ガス状態の改善を実現する技術が種々提供されている。

かかる技術の1つに特開平2-81948号公報にて提供された技術がある。

かかる技術においては、1個の針弁に対して開弁圧の異なる低圧、高圧のスプリングを針弁の軸線方向に連設し、該針弁の頭部に前記低圧スプリングを連結して該低圧スプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧するとともに、該低圧スプリングの下部ばね受に前記高圧スプリングを配置して、低圧噴射時は前記低圧スプリングを作動させて低い噴射圧での噴射を可能とし、高圧噴射時は前記高圧スプリング及び低圧スプリングの双方で前記針弁を閉弁方向に押圧して高い開弁圧を得て、かかる高い噴射圧での噴射を可能としている。

そして、特許文献1の技術においては、低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する際には、低圧あるいは高圧のばね受部にシムを挿入するように構成し、燃料

噴射弁を分解して目標厚さのシムに組み替えている。

かかる従来技術にあっては、低圧あるいは高圧のばね受部に開弁圧調整用のシムを挿入した構造となっており、低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する際には、燃料噴射弁を分解して目標厚さのシムに組み替えることにより、所要の低圧側開弁圧あるいは高圧側開弁圧に設定するようになっている。

このため、かかる従来技術にあっては、燃料噴射弁の組立、調整時には、低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する毎に該燃料噴射弁を分解してシムの厚さを調整する必要があり、開弁圧の調整が煩雑で、燃料噴射弁の組立、調整に多大な工数を必要とする。またエンジンの運転中において、ある気筒の燃料噴射弁の開弁圧の調整を要する事態となった際には、当該燃料噴射弁をシリンダヘッドから抜き出して分解し、シムの厚さを調整することを繰り返す必要があり、エンジンの運転、整備性を大きく阻害する。

等の問題点を有している。

## 発明の開示

本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、燃料噴射弁の組立、調整時には該燃料噴射弁を分解することなく、該シリンダヘッド組み付けた状態で、開弁圧を2段階で容易にかつ高精度で調整可能として、燃料噴射弁の組立、調整工数を大幅に低減するとともに、エンジンの運転、整備性を向上し得る針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関及び燃料噴射弁の調整方法を提供することを目的とする。

本発明はかかる目的を達成するもので、燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する燃料噴射弁を備えた内燃機関において、前記燃料噴射弁は、前記針弁スプリングを2個備えるとともに、前記2個の針弁スプリングのそれぞれにばね力を調整するためのねじ式の調整具を付設して、前記2個の調整具で対応する前記2個の針弁スプリングのばね力を独立して調整可能に構成したことを特徴とする。

かかる発明において好ましくは、前記2個の針弁スプリングは、1個の前記針

弁に対して開弁圧の異なる第1、第2のスプリングを該第1、第2のスプリングのそれぞれに対応する前記調整具と共に針弁の軸線方向に連設してなる。

さらに詳細には、前記第1のスプリングの上部ばね受に該第1のスプリングのばね力を調整する前記調整具を連結して、該調整具及び第1のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧するとともに、前記第1のスプリング用の調整具の上部に第2のスプリング及び該第2のスプリングのばね力を調整する調整具を配置して、該第2のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧可能に構成するのが好ましい。

また前記内燃機関用燃料噴射弁の調整方法として、針弁の頭部を閉弁方向に押圧した形態で弁本体内に第1のスプリングを組み込み、ねじ式の低圧側調整具で該第1のスプリングのばね力を変化させることにより低圧側の開弁圧を調整し、次いで前記第1のスプリングの反針弁側端部を押圧した形態で第2のスプリングを弁本体内に組み込み、ねじ式の高圧側調整具で該第2のスプリングのばね力を変化させることにより高圧側の開弁圧を調整することを特徴とする調整方法を提案する。

かかる発明によれば、針弁の開弁圧を、1個の針弁に対して該針弁の軸線方向に連設され開弁圧の異なる第1、第2のスプリングのばね力（取付荷重）を変化させることにより調整可能とし、1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧は、前記第1のスプリングに対応して設けられたねじ式の調整具によりそのねじ込み量を変化させ、該第1のスプリングのばね力を調整することにより設定する。

また2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧は、前記低圧側の第1のスプリングのばね力調整値に加えて、前記第2のスプリングに対応して設けられたねじ式の調整具によりそのねじ込み量を変化させて該第2のスプリングのばね力を調整し、前記第1、第2のスプリングのばね力の合力により設定する。

従ってかかる発明によれば、第1のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させることにより1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧を無段階で調整できるとともに、第2のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させることにより2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧を無段階で調整できる。

従って、かかる発明によれば、燃料噴射弁の組立、調整時には、燃料噴射弁を分解することなく、第1のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させ、ある

いは第2のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させることにより、1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧を単独に、あるいは前記1段目の開弁圧及び2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧の双方を、容易にかつ前記のように無段階で調整でき、特許文献1に示される従来技術のように低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する毎に燃料噴射弁を分解してシムの厚さを調整することを必要とせず、かかる従来技術に比べて燃料噴射弁の組立、調整工数を大幅に低減できる。

また、かかる発明によれば、エンジンの運転中において、ある気筒の燃料噴射弁の開弁圧の調整を要する事態となつても、当該燃料噴射弁をシリンダヘッドに組み付けた状態で開弁圧を調整することが可能となり、また第1のスプリング用の調整具あるいは第2のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させるのみで1段目の開弁圧あるいは2段目の開弁圧を容易に調整できるので、エンジンの運転、整備性が従来技術に比べて各段に向上する。

また、かかる発明において好ましくは、前記第1のスプリングの上、下部ばね受の何れか1つの外周部と相手部材との間、及び前記第2のスプリングの上、下部ばね受の何れか1つの外周部と相手部材との間に、前記第1のスプリング及び第2のスプリングの倒れを吸収するための間隙部を形成してなる。

このように構成すれば、燃料噴射弁の軸線方向に連設した第1スプリングあるいは第2のスプリングに倒れが生じても当該スプリングの上、下部ばね受の何れか1つの外周部と相手部材との間に形成された間隙部により前記倒れを吸収できて、かかる倒れによる針弁やスプリングの作動不良の発生を回避できる。

また、かかる発明において好ましくは、前記第1のスプリングの下部ばね受を前記針弁の頭部に当接せしめるとともに、プッシュロッドを介して前記第2のスプリングの下部ばね受に連結し、前記第1のスプリングの上部ばね受を前記第2のスプリング用調整具に連結し、前記第2のスプリングの上部ばね受を該第2のスプリング用調整具の頭部に当接せしめ、さらに前記プッシュロッドと第1のスプリング用ばね受との当接部及び前記上部ばね受と該第2のスプリング用調整具との当接部に球面接触部を形成する。

このように構成すれば、比較的長尺のプッシュロッドと第1のスプリング用ばね受との当接部に球面接触による逃げ部を形成することにより、プッシュロッド

の倒れ及びこれによるプッシュロッドの焼き付きや針弁の作動の発生を回避できる。また、該第2のスプリングの上部ばね受と調整具との当接部に球面接触部を形成することにより、調整具と第2のスプリング及び上部ばね受との芯ずれによる焼き付きを回避できる。

また、かかる発明において好ましくは、前記第1のスプリングの下部ばね受を前記針弁の頭部に当接せしめるとともに、プッシュロッドを介して前記第2のスプリングの下部ばね受に連結し、該プッシュロッドと前記第2のスプリングの下部ばね受とは平面接触部にて当接される。

このように構成すれば、比較的長尺のプッシュロッドを第2のスプリング用下部ばね受と切り離して平面接触部にて当接して組み付けるので、プッシュロッドの製作が容易となるとともに、燃料噴射弁への組み付けも芯ずれを許容して容易にできる。

さらに本発明は、燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する内燃機関用燃料噴射弁の調整方法において、前記燃料噴射弁を、1個の前記針弁に対して開弁圧の異なる第1、第2のスプリングを針弁の軸線方向に連設して、前記第1のスプリングの上部ばね受に該第1のスプリングのばね力を調整するねじ式の調整具を連結して、該調整具及び第1のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧し、前記第1のスプリングのばね力調整用の前記調整具の上部に前記第2のスプリング及び該第2のスプリングのばね力を調整するねじ式の調整具を配置して該第2のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧可能に構成し、前記燃料噴射弁から、前記第2のスプリング及びその付属部材を取り外し、前記第1のスプリングのばね力をねじ式の前記調整具で調整することを特徴とする。

かかる発明によれば、第1、第2のスプリング及びこれらのはね力を調整するねじ式の調整具を燃料噴射弁に組み込み、低圧側の第1段目の開弁圧調整及び高圧側の第2段目の開弁圧調整を行うことができるとともに、前記の形態から第2のスプリング及びこれの付属部材を取り外せば、第1のスプリング及びこれの調整具により低圧側の第1段目の開弁圧調整を容易に行うことができる。

これにより、1つの燃料噴射弁で、低圧側1段の開弁圧調整試験及び低圧側及び高圧側の2段の開弁圧調整試験を行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る燃料噴射弁の軸線に沿う断面図である。

第2図は、第2実施例を示す第1図対応図である。

第3図は、第3実施例を示す第1図対応図である。

第4図は、第4実施例を示す第1図対応図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定的な記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

第1図は本発明の第1実施例に係る燃料噴射弁の軸線に沿う断面図である。第2図は第2実施例を示す第1図対応図、第3図は第3実施例を示す第1図対応図、第4図は第4実施例を示す第1図対応図である。

本発明の第1実施例を示す第1図において、1は弁本体、2は該弁本体1の上部にねじ込まれた本体力バー、18は該本体力バー2の上部にねじ込まれて後述する第2段スプリング14のばね力を調整する第2段調整具、19は該第2段調整具18の上部にねじ込まれて該第2段調整具18をロックするロックナット、18aは流体シール用のガスケット、20は前記ロックナット19の上部にねじ込まれた止めねじである。

3は前記弁本体1にノズルナット5を介して締着されたノズルチップ、4は該ノズルチップ5の先端部に複数穿孔された噴孔である。8は図示しない燃料噴射ポンプからの高圧燃料が導入される燃料通路、7は該燃料通路8の出口端が開口するとともに前記噴孔4の入口通路に連通される油溜めである。1aは燃料のリーケ通路である。

6は前記ノズルチップ3内に往復摺動自在に嵌合された針弁である。25aは

前記ノズルチップ3と弁本体1の下端面との間に介装されたスペーサ、24は前記ノズルナット5と図示しないシリンダヘッドとの間の流体シール用のガスケットである。

9は低圧側スプリングを構成する第1段スプリングで、該第1段スプリング9はこれの下端面に当接される第1段下部ばね受10を介して前記針弁6の頭部を押圧するようになっている。22は前記第1段スプリング9の上端面を支持する中空状の第1段上部ばね受で、前記弁本体1内に摺動自在に嵌合され、上端面が後述する第1段調整具16の下端面に、前記第1段スプリング9及び後述する第2段スプリング14のばね力により圧接されている。21は該第1段調整具16をロックするためのロックナットである。

また、25は前記ノズルチップ3とスペーサ25aとの間の位置決め用のピン、11は前記弁本体1とスペーサ25aとの間の位置決め用のピンである。

14は高圧側スプリングを構成する第2段スプリング、16は前記弁本体1の上部内周にねじ込まれるとともに内部に前記第2段スプリング14が収納される中空状の第1段調整具である。23は前記第2段スプリング14の上端面を支持する第2段上部ばね受で該第2段上部ばね受23の上端面は前記第2段調整具18の下端面に前記第2段スプリング14のばね力によって圧接されている。

13は前記第2段スプリング14の下端面を支持する第2段下部ばね受、12は前記中空状の第1段上部ばね受22の内周に摺動自在に嵌合されたプッシュロッドである。

該プッシュロッド12は棒状に形成されて、前記第2段スプリング14のばね力によって下端面が前記第1段下部ばね受10の上端面に圧接されるとともに、上端面が前記第2段下部ばね受13の下端面に圧接されている。

又、プッシュロッド12及び第2段下部ばね受13は一体にて製作も可能である。

前記プッシュロッド12の上端面と第2段下部ばね受13の下端面との間は平面接触部12aを形成している。このように形成することにより、比較的長尺のプッシュロッド12を前記第2段下部ばね受13と切り離して平面接触部12aにて当接して組み付けるので、該プッシュロッド12を棒状に形成できてこれの

製作が容易になるとともに、燃料噴射弁への組み付けも芯ずれを許容して容易にできる。

又、プッシュロッド 12 及び第 2 段下部ばね受 13 を一体にして製作の場合は部品点数の削減が図れると共に、組立工数の削減が可能となる。

かかる燃料噴射弁を備えたエンジンの運転時においては、図示しない燃料噴射ポンプから高圧噴射管を介して圧送された高圧燃料が燃料通路 8 を通って油溜め 7 に到達し、該高圧燃料の圧力が前記第 1 段スプリング 9 のばね力に打ち勝つと、前記針弁 6 が前記第 1 段スプリング 9 のばね力に抗して押し上げられてリフトすることにより開弁し、前記噴孔 4 を介して第 1 段目の低圧噴射がなされる。

さらに前記高圧燃料の圧力が上昇して、前記第 1 段スプリング 9 及び第 2 段スプリング 14 のばね力の合力に打ち勝つと前記針弁 6 がさらにリフトし、前記噴孔 4 を介して第 2 段目の高圧噴射がなされる。

かかる燃料噴射弁において、前記針弁 6 の開弁圧を調整するにあたっては、該針弁 6 の頭部を閉弁方向に押圧した形態で弁本体 1 内に第 1 段スプリング 9 を組み込み、低圧側の第 1 段調整具 16 を第 1 段調整ねじ部 15 にてねじ込み量を変化させて前記第 1 段スプリングのばね力を変化させ、所要の開弁圧つまり低圧の開弁圧になったら、前記ロックナット 21 を締めて該第 1 段調整具 16 を固定する。

次いで、前記第 2 段スプリング 14 を前記プッシュロッド 12 を押圧した形態で前記第 1 段調整具 16 内に組み込み、前記第 2 段調整具 18 を第 2 段調整ねじ部 17 にてねじ込み量を変化させて前記第 2 段スプリング 14 のばね力を変化させ、所要の開弁圧つまり高圧の開弁圧になったら、前記ロックナット 19 を締めて該第 2 段調整具 18 を固定する。

以上の操作によって、第 1 段スプリング 9 による低圧噴射を行うための低圧の開弁圧と、第 2 段スプリング 14 及び第 1 段スプリング 9 による高圧噴射を行うための高圧の開弁圧とが適正值に設定される。

かかる実施例によれば、前記のように、針弁 6 の開弁圧を、1 個の針弁 6 に対して該針弁 6 の軸線方向に連設され開弁圧の異なる第 1 段スプリング 9 及び第 2 段スプリング 14 のばね力（取付荷重）を変化させることにより調整可能とし、

1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧は、前記第1段スプリング9に対応して設けられたねじ式の第1段調整具16によりそのねじ込み量を変化させ該第1段スプリング9のばね力を調整することにより設定し、

また2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧は、前記第2段スプリング14に対応して設けられたねじ式の第2段調整具18によりそのねじ込み量を変化させ、該第2段スプリング14のばね力を調整して、前記第1段、第2段スプリング9、14のばね力の合力により設定している。

従ってかかる実施例によれば、第1段スプリング9用の第1段調整具16のねじ込み量を変化させることにより、1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧を無段階で調整できるとともに、第2段スプリング14用の第2段調整具のねじ込み量を変化させることにより、2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧を無段階で調整できる。

即ち、燃料噴射弁の組立、調整時には、該燃料噴射弁を分解することなく、第1段スプリング9用の第1段調整具16のねじ込み量を変化させ、あるいは第2段スプリング14用の第2段調整具18のねじ込み量を変化させることにより、1段目の開弁圧即ち低圧側の開弁圧を単独に、あるいは前記1段目の開弁圧及び2段目の開弁圧即ち高圧側の開弁圧の双方を、容易にかつ前記のように無段階で調整できる。

従って、従来のもののように、低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する毎に燃料噴射弁を分解してシムの厚さを調整することを必要とせず、燃料噴射弁の組立、調整工数を大幅に低減できる。

また、かかる実施例によれば、エンジンの運転中において、ある気筒の燃料噴射弁の開弁圧の調整を要するような事態となつても、当該燃料噴射弁をシリンダヘッドに組み付けた状態で、前記第1段調整具16のねじ込み量を変化させることにより第1段スプリング9側の低圧開弁圧を、前記第2段調整具18のねじ込み量を変化させることにより第2段スプリング14側の高圧開弁圧を、それぞれ容易に調整できるので、エンジンの運転、整備性が各段に向上する。

第2図に示される第2実施例においては、前記第1段スプリング9用の第1段下部ばね受10の外周と前記スペーサ25aの内周との間に寸法S<sub>2</sub>なる間隙3

1を形成するとともに、前記第2段スプリング14用の第2段上部ばね受23の外周と前記第1段調整具16の内周との間に寸法S<sub>1</sub>なる間隙30°を形成している。

かかる第2実施例によれば、燃料噴射弁の軸線方向に連設した第1段スプリング9あるいは第2段スプリング14に倒れが生じても、第1段スプリング9側の第1段下部ばね受10の外周と前記スペーサ25aの内周との間に形成された間隙31及び第2段上部ばね受23の外周と第1段調整具16の内周との間に形成された間隙30により前記倒れを吸収できて、かかる倒れによる針弁6やスプリング9、14の作動不良の発生を回避できる。

他の構成は前記第1実施と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第3図に示される第3実施例においては、前記第2段スプリング14の第2段上部ばね受23の上面35及び該第2段スプリング14用の第2段調整具18の下面36を球面に形成して両者を球面接触にて当接し、また、前記プッシュロッド12の下面38と前記第1段下部ばね受10の上面37を球面に形成して両者を球面接触にて当接している。

かかる実施例によれば、比較的長尺のプッシュロッド12と第1段下部ばね受10との間に球面接触による逃げ部を形成することにより、該プッシュロッド12の倒れ及びこれによるプッシュロッド12の焼き付きや針弁6の作動の発生を回避できる。また、第2段上部ばね受23と第2段調整具18とを球面接触とすることにより、第2段調整具18と第2段スプリング14及び第2段上部ばね受23との芯ずれによる焼き付きを回避できる。

他の構成は前記第1実施と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す

第4図に示される第4実施例においては、第1図に示される第1実施例から、高圧側の開弁圧を設定するための第2段スプリング14、第2段上部ばね受23、及び第2段下部ばね受13を除去し(第2段調整具18も除去してもよい)、低圧側の第1段スプリング9及び第1段調整具16により低圧側の開弁圧を設定している。

即ち、かかる第4実施例によれば、前記第1実施例のように第1段、第2段のスプリング9、14及びこれらのはね力を調整するねじ式の第1段、第2段調整具16、18を燃料噴射弁に組み込み、低圧側の第1段目の開弁圧調整及び高圧側の第2段目の開弁圧調整の双方を行うことができるとともに、前記第1実施例の形態から第2段スプリング14及びこれの付属部材を取り外して、第4図の形態にすれば、第1段スプリング9及びこれの調整具16により低圧側の1段の開弁圧調整を容易に行うことができる。

これにより、1つの燃料噴射弁で、低圧側1段の開弁圧調整試験及び低圧側及び高圧側の2段の開弁圧調整試験を行うことができる。

その他の構成は前記第1実施と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

本発明によれば、燃料噴射弁の組立、調整時には、燃料噴射弁を分解することなく、第1のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させ、あるいは第2のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させることにより、1段目（低圧側）の開弁圧を単独に、あるいは前記1段目の開弁圧及び2段目（高圧側）の開弁圧の双方を、容易にかつ無段階で調整でき、従来技術のように低圧側あるいは高圧側の開弁圧を調整する毎に燃料噴射弁を分解してシムの厚さを調整することを必要とせず、かかる従来技術に比べて燃料噴射弁の組立、調整工数を大幅に低減できる。

また、本発明によれば、エンジンの運転中において、燃料噴射弁をシリンダヘッドに組み付けた状態で開弁圧を調整することが可能となり、また第1のスプリング用の調整具あるいは第2のスプリング用の調整具のねじ込み量を変化させるのみで、1段目の開弁圧あるいは2段目の開弁圧を容易に調整できるので、エンジンの運転、整備性が従来技術に比べて各段に向上する。

### 産業上の利用可能性

本発明によれば、燃料噴射弁の組立、調整時には該燃料噴射弁を分解することなく、該シリンダヘッドに組み付けた状態で、開弁圧を2段階で容易にかつ高精度で調整可能となり、燃料噴射弁の組立、調整工数を大幅に低減することができるとともに、エンジンの運転、整備性を向上可能な針弁ばね力調整機構付き燃料

噴射弁を備えた内燃機関を提供できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する燃料噴射弁を備えた内燃機関において、前記燃料噴射弁は、前記針弁スプリングを2個備えるとともに、前記2個の針弁スプリングのそれぞれにばね力を調整するためのねじ式の調整具を付設して、前記2個の調整具で対応する前記2個の針弁スプリングのばね力を独立して調整可能に構成したことを特徴とする針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。
2. 前記2個の針弁スプリングは、1個の前記針弁に対して開弁圧の異なる第1、第2のスプリングを該第1、第2のスプリングのそれぞれに対応する前記調整具と共に針弁の軸線方向に連設してなることを特徴とする請求項1記載の針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。
3. 前記第1のスプリングの上部ばね受に該第1のスプリングのばね力を調整する前記調整具を連結して該調整具及び第1のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧するとともに、前記第1のスプリング用の前記調整具の上部に前記第2のスプリング及び該第2のスプリングのばね力を調整する前記調整具を配置して、該第2のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧可能に構成したことを特徴とする請求項2記載の針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。
4. 前記第1のスプリングの上、下部ばね受の何れか1つの外周部と相手部材との間、及び前記第2のスプリングの上、下部ばね受の何れか1つの外周部と相手部材との間に、前記第1のスプリング及び第2のスプリングの倒れを吸収するための間隙部を形成したことを特徴とする請求項2記載の針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。
5. 前記第1のスプリングの下部ばね受を前記針弁の頭部に当接せしめるとともにプッシュロッドを介して前記第2のスプリングの下部ばね受に連結し、前記第1のスプリングの上部ばね受を前記第2のスプリング用調整具に連結し、前記第2のスプリングの上部ばね受を該第2のスプリング用調整具に当接せしめ、さ

らに前記プッシュロッドと第1のスプリング用ばね受との当接部及び前記上部ばね受と該第2のスプリング用調整具との当接部に球面接触部を形成したことを特徴とする請求項3記載の針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。

6. 前記第1のスプリングの下部ばね受を前記針弁の頭部に当接せしめるとともにプッシュロッドを介して前記第2のスプリングの下部ばね受に連結し、該プッシュロッドと前記第2のスプリングの下部ばね受とは平面接触部にて当接されたことを特徴とする請求項3記載の針弁ばね力調整機構付き燃料噴射弁を備えた内燃機関。

7. 燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する内燃機関用燃料噴射弁の調整方法において、前記針弁の頭部を閉弁方向に押圧した形態で弁本体内に第1のスプリングを組み込み、ねじ式の低圧側調整具で該第1のスプリングのばね力を変化させることにより低圧側の開弁圧を調整し、次いで前記第1のスプリングの反針弁側端部を押圧した形態で第2のスプリングを弁本体内に組み込み、ねじ式の高圧側調整具で該第2のスプリングのばね力を変化させることにより高圧側の開弁圧を調整することを特徴とする内燃機関用燃料噴射弁の調整方法。

8. 燃料噴射ポンプから圧送される燃料の圧力により針弁スプリングのばね力に抗して針弁を押し上げて該針弁を開弁し、前記燃料をノズルチップ先端部に形成された噴孔から燃焼室内に噴射する内燃機関用燃料噴射弁の調整方法において、前記燃料噴射弁を、1個の前記針弁に対して開弁圧の異なる第1、第2のスプリングを針弁の軸線方向に連設して、前記第1のスプリングの上部ばね受に該第1のスプリングのばね力を調整するねじ式の調整具を連結して、該調整具及び第1のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧し、前記第1のスプリングのばね力調整用の前記調整具の上部に前記第2のスプリング及び該第2のスプリングのばね力を調整するねじ式の調整具を配置して該第2のスプリングで前記針弁を閉弁方向に押圧可能に構成し、前記燃料噴射弁から、前記第2のスプリング及びその付属部材を取り外し、前記第1のスプリングのばね力をねじ式の前記調整具で調整することを特徴とする内燃機関用燃料噴射弁の調整方法。

FIG. 1

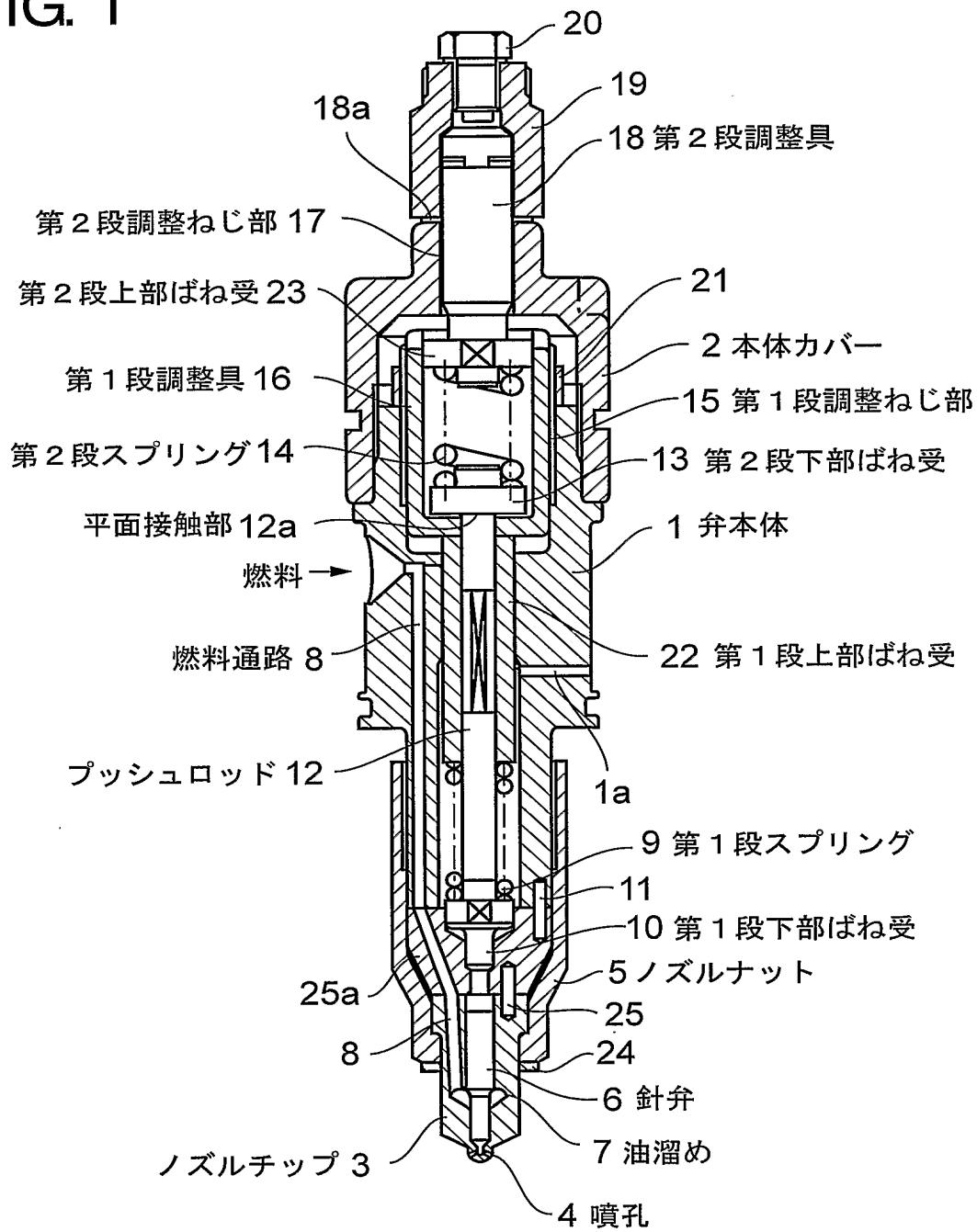


FIG. 2

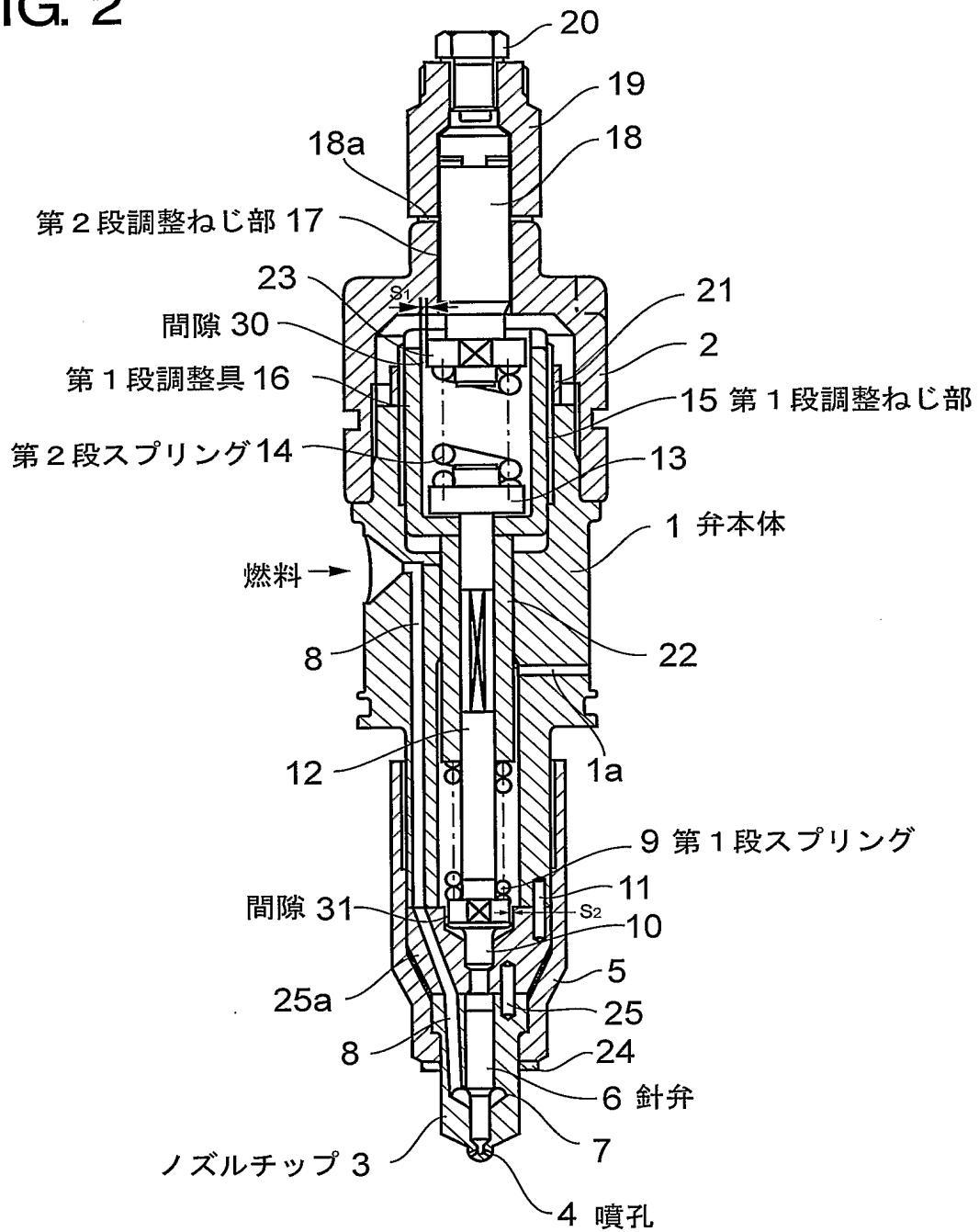


FIG. 3

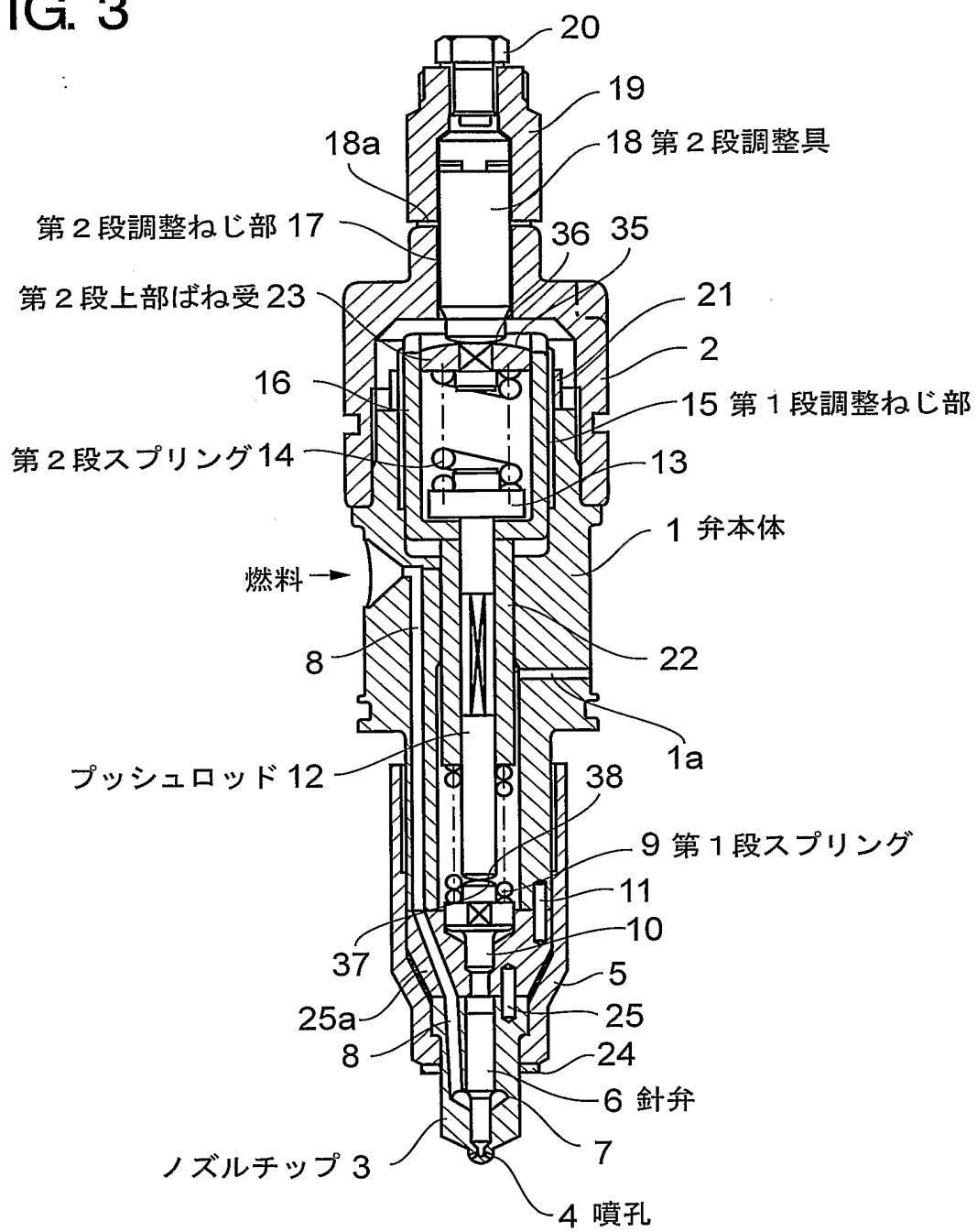
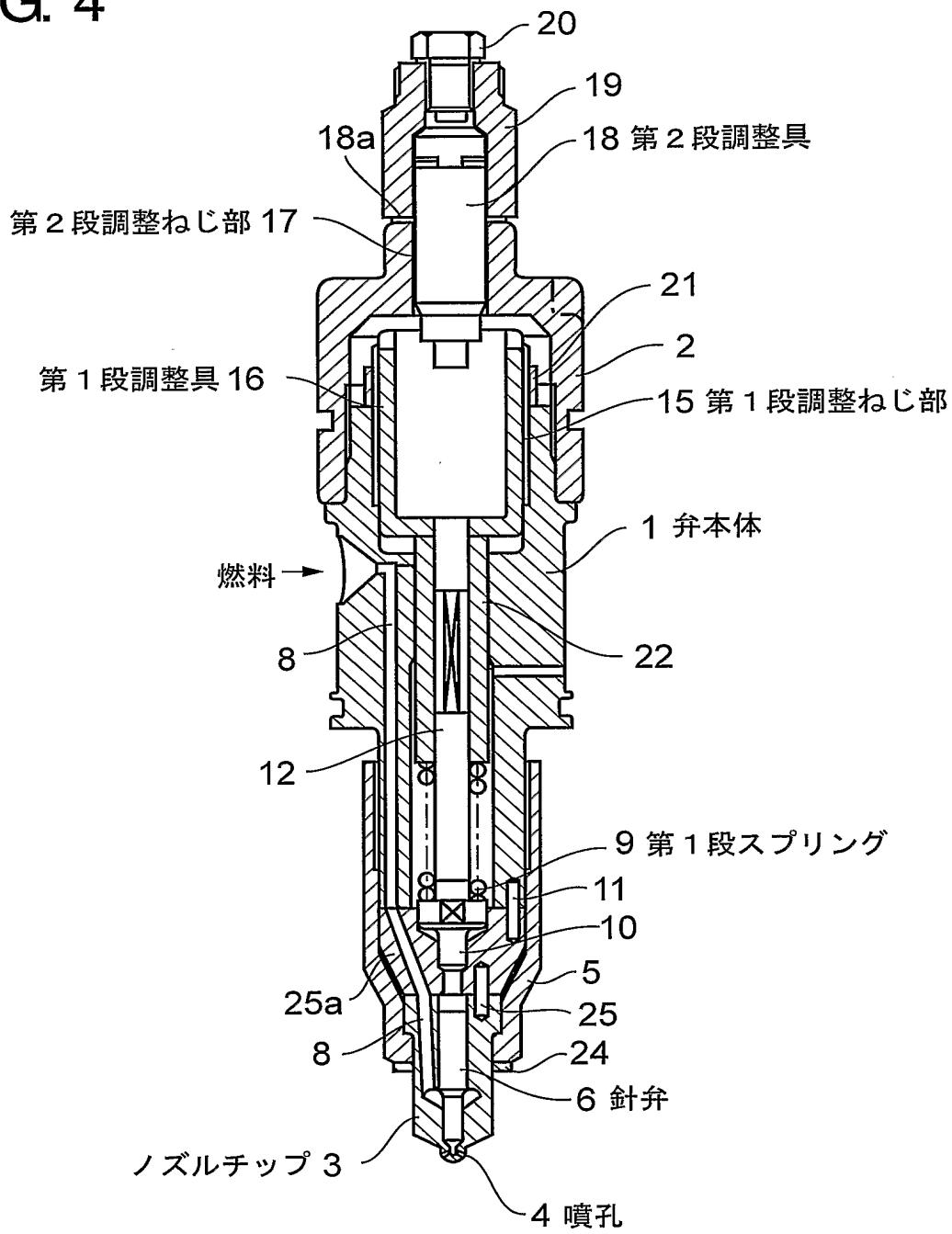


FIG. 4



-+INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F02M39/00-71/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2-81948 A (Diesel Kiki Co., Ltd.), 22 March, 1990 (22.03.90), Full text; Fig. 1 & US 4962890 A & EP 360170 A1	1-3, 6-8 4, 5
Y A	JP 10-9093 A (Robert Bosch GmbH), 13 January, 1998 (13.01.98), Par. No. [0008]; Figs. 1 to 3 & GB 2311557 A & DE 19611872 A	1-3, 6-8 4, 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 June, 2005 (08.06.05)

Date of mailing of the international search report  
28 June, 2005 (28.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 F02M61/16

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.7 F02M39/00-71/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2-81948 A (デーゼル機器株式会社),	1-3, 6-8
A	1990. 03. 22, 全文, 図1 &US 4962890 A &EP 360170 A1	4, 5

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 06. 2005

国際調査報告の発送日

28.06.2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小林 正和

3G 3111

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 10-9093 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ト ミツト ベシュレンクテル ハフツング) 1998. 01. 13, 段落【0008】， 図1-3 & GB 2311557 A & DE 19611872 A	1-3, 6-8 4, 5